

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-080617

(43)Date of publication of application : 28.03.1995

(51)Int.Cl.

B22D 17/00

B22D 27/04

(21)Application number : 05-225826

(71)Applicant : LEOTEC:KK

(22)Date of filing : 10.09.1993

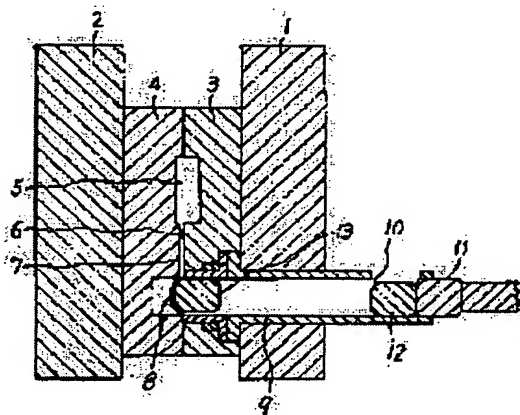
(72)Inventor : HACHIMAN SEIRO  
YOSHIDA CHISATO  
KITAMURA KUNIO  
ANDO YUICHI

## (54) COLD BLOCK BASE STOCK FOR DIE CASTING IN SOLID-LIQUID COEXISTING ZONE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the entrapment of gas and the inclusion of nonmetal and to improve the fluidity at the time of die-casting in a half-melting, condition by naturally lowering the temp. of molten alloy after once holding it to the temp. zone which removes the gas and separates nonmetallic inclusion by floatation and sedimentation in the ladle, and casting and solidifying in a mold in the specific temp. zone.

CONSTITUTION: The temp. of the molten clean alloy, e.g. molten Al alloy that contg. gas is removed and nonmetallic inclusion is separated by overheating it to a temp. above the liquidus by 100°C in the ladle is lowered as it is, and after coming to the temp. range of  $\geq$  (liquidus -20°C) to  $\leq$  (liquidus +10°C), the molten alloy is cast in the mold and solidified. At the time of reheating a cold block base stock 8 for die casting in the solid-liquid coexisting zone obtd. in such a way to the half-melting condition, the solid phase becomes granular-state; and even if the solid phase ratio is high at the time of executing the die casting, the fluidity is good and it is easy to fill up this reheated base stock into a cavity 5 for product in the die, and the die-casting product having soundness and good quality can be obtd.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 21.05.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(J-P)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-80617

(43)公開日 平成7年(1995)3月28日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 2 2 D 17/00

Z

27/04

Z

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全4頁)

(21)出願番号 特願平5-225826  
(22)出願日 平成5年(1993)9月10日

(71)出願人 390014432  
株式会社レオテック  
東京都港区西新橋1丁目7番2号  
(72)発明者 八幡 誠朗  
千葉県千葉市中央区川崎町1番地 株式会  
社レオテック内  
(72)発明者 吉田 千里  
千葉県千葉市中央区川崎町1番地 株式会  
社レオテック内  
(72)発明者 北村 邦雄  
千葉県千葉市中央区川崎町1番地 株式会  
社レオテック内  
(74)代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外5名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 固液共存域ダイカスト用冷塊素材

(57)【要約】

【目的】 経済性に優れ、かつガス欠陥及び非金属介在物が少なく、半融状態におけるダイカスト時の流動性が良好な固液共存域ダイカスト用冷塊素材を得る。

【構成】 取鍋内で抜気除去及び非金属介在物を浮上・沈降させる温度域に一たん保持した合金溶湯を、そのまま降温させ、液相線に対し-20℃～+10℃の温度域で鑄型に鑄込み凝固させてなる固液共存域ダイカスト用冷塊素材。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 合金溶湯をその収容に供した取鍋中にて気相の抜気除去と非金属介在物の浮上・沈降分離の生じる温度域に一たん昇温保持した上で、取鍋に収容したままその合金成分組成に従う液相線に対し $-20^{\circ}\text{C}\sim+10^{\circ}\text{C}$ の範囲内の温度まで降温させてから、この温度域にて鑄型内に鑄込み、凝固させて成ることを特徴とする固液共存域ダイカスト用冷塊素材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、良好な品質のダイカスト製品が得られ、かつ経済性に優れる固液共存域ダイカスト用冷塊素材を提供するものである。

【0002】通常の溶湯のダイカスト法では素材の溶湯をひしゃく等でスリーブ内に装入し射出する。これに対し固液共存域ダイカスト法では塊状素材の一部が溶融する温度（例えば固相が全体の40%となる温度）に加熱して射出する。この一部が溶融した素材は、静止状態では固相が網状に連結し全体が固体と同様な挙動をするが、大きな力がかかると固相の網状の連結は切断され、切断された固相が液相中に浮遊し液体と同様な挙動をする。このような一部が溶融した半融状態の素材のダイカストすなわち固液共存域ダイカスト法の一例を、図1により説明する。

【0003】ここに、図1は固液共存域ダイカストの説明図で、1は固定盤、2は可動盤、3は固定金型、4は可動金型、5は製品キャビティ、6はゲート、7は湯道、8は分流子、9はスリーブ、10は素材装入口、11は油圧装置（図示省略）に連動するチップ、12はスリーブ9に装入した状態の素材、13はチップ11により分流子8に当る位置まで移動させた状態の素材である。

【0004】一部が溶融する温度に加熱した固体状の塊状素材を、素材装入口10からスリーブ9内に装入する。この装入された素材12はチップ11によって分流子8に当たる位置まで固体状で移動させる。そしてこの位置での素材13はさらにチップ11により加圧され湯道7、ゲート6を通過して製品キャビティ5に達するが、湯道7・ゲート6を通過する間に素材の固相の網状の連結が切断され、液体と同様な流動をするようになり、製品キャビティ5が複雑な形状であってもこれに充滿させることができる。

【0005】このような固液共存域ダイカスト法は、溶湯のダイカストに比し、顕熱・潜熱が少ないため金型に対する熱負荷が少ないこと（金型の寿命延長）、凝固収縮が少ないこと（製品の寸法精度の向上）などの利点を有している。

## 【0006】

【従来の技術】前記した固液共存域ダイカスト法の利点をより有効に発揮させるためには、半融状態での固相率が高いほどよい。しかし、固相率が高すぎると網状の固

相は切れても固相同志が互いに接触し合い、その接触抵抗が大きくなって全体として液体のような挙動をしなくなる。

【0007】この液体と同様な挙動をしなくなる固相率は固相の形状によって異なり、固相の形状が粒状の場合と樹枝状の場合とでは、粒状の方がより高い固相率まで液体と同様な挙動をする。

【0008】上記を図により説明すると以下の通りである。図2(a)は粒状の固相が網状に連結しそのすき間に液相が存在し全体として固体と同様な挙動をする半融状態を示す説明図（固相率：約0.7）で、これに大きな力がかかると粒状の固相は移動し、図2(b)の粒状固相の網状の連結が切れて粒状固相が液相中に浮遊し全体として液体と同様な挙動をする状態を示す説明図のようになる。また、図3(a)は樹枝状の固相が網状に連結しそのすき間に液相が存在し全体として固体と同様な挙動をする半融状態を示す説明図（固相率：約0.3）で、これに大きな力がかかると樹枝状の固相は移動し、図3(b)の樹枝状固相の網状の連結が切れて樹枝状固相が液相中に浮遊し全体として液体と同様な挙動をする状態を示す説明図のようになる。

【0009】これらの図を比較して見れば明らかなように、粒状の固相を有する場合は樹枝状の固相を有する場合にくらべ、より高固相率まで、固相同志が連結しない配置が可能であること、また、固相同志が接触しても接触抵抗が小さくより高固相率まで液体と同様な挙動をすることが可能であることがわかる。

【0010】この半融状態に加熱して粒状の固相を有する固液共存状態を得るための素材は、これまで半凝固金属スラリーを鑄造することにより製造されていた。すなわち、完全に溶融した合金溶湯を機械的ないしは電磁力により攪拌しながら冷却して丸みを帯びた初晶粒（固相粒）が析出した半凝固金属スラリーとし、固相率が0.05～0.3に達したのち攪拌を止めて鑄造する。

【0011】このようにして得られる素材は、融点の高い初晶粒の周辺を融点の低い合金が埋めた状態になる。このような素材を再加熱して半融状態にすると、初晶粒周辺の融点の低い合金が溶融し初晶粒が固相粒として残ることになる。

【0012】たとえば、合金が亜共晶のAl-Si合金である場合、低SiのAl合金初晶粒の周辺をSiとの共晶Al合金が埋めた状態となり、これを共晶温度直上の温度に再加熱すれば、共晶合金部分のみが溶融し、融点の高い低SiのAl合金初晶粒が固相粒として残ることになる。そしてこの固相は粒状であるので、高固相率でも流動性がよい。

【0013】しかしながら、合金溶湯を攪拌しながら半凝固金属スラリーとしたのち鑄造する方法は、その工程管理が難しいこと、種々コストアップ要因を含んでいることなどの問題があり、さらに、攪拌中にガスや非金属

在物（溶湯の酸化物、装置からの混入物）を巻き込み、半凝固金属スラリーは粘度が高いので一度巻き込んだガスや非金属介在物は浮上又は沈降しにくく、これらが鋳片内に残留するという品質上の問題もあった。

#### 【0014】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、前記した問題点を有利に解決し、経済性に優れ、かつガスの巻き込み及び非金属介在物が少なく、半融状態におけるダイカスト時の流動性が良好な固液共存域ダイカスト用冷塊素材を提供することを目的とする。

#### 【0015】

【課題を解決するための手段】この発明は要旨は以下の通りである。合金溶湯をその収容に供した取鍋中にて気相の抜気除去と非金属介在物の浮上・沈降分離の生じる温度域に一たん昇温保持した上で、取鍋に収容したままその合金成分組成に従う液相線に対し $-20^{\circ}\text{C}$ ～ $+10^{\circ}\text{C}$ の範囲内の温度まで降温させてから、この温度域にて鋳型内に鋳込み、凝固させて成ることを特徴とする固液共存域ダイカスト用冷塊素材である。

#### 【0016】

【作用】この発明に至った経緯とその作用について述べる。この発明の目的は前記したように、固相が粒状となる半融状態が得られ、かつガスの巻き込みや非金属介在物の少ない固液共存域ダイカスト用冷塊素材とすることにある、さらにこの塊状素材を安易でかつ安価に製造することにある。

【0017】安易でかつ安価に製造するために、その鋳造方法としては、合金溶湯を単に鋳型に供給して凝固させる通常の鋳造方法がよく、さらにガスや非金属介在物の巻き込みを減少させるためには、常法により合金溶湯を十分高温に過加熱し、脱ガス（抜気除去）や非金属介在物を分離したのち、鋳型に供給し鋳造することにより、このようにして凝固させた初晶は樹枝状となり、半融状態に再加熱してダイカストを行う際その流動性が悪くなる。

【0018】そこで、合金溶湯を攪拌することなく初晶を析出させることができる鋳造方法について種々調査検討を行った結果、下記の条件で鋳造すればよいことを新規に見出した。すなわち、公知の製法で溶製した清浄な合金溶湯、たとえばAl合金溶湯の場合、取鍋内でその液相線に対し $+100^{\circ}\text{C}$ に過加熱し脱ガス及び非金属介在物を分離した溶湯をそのまま降温し、液相線に対し $-20^{\circ}\text{C}$ 以上、 $+10^{\circ}\text{C}$ 以下の温度域にしたのち鋳型に鋳込み凝固させるものである。なお、鋳造後適当な形状に加工しても差支えない。

【0019】かくして得られる固液共存域ダイカスト用冷塊素材は、これを用いることにより、半融状態への再加熱で固相が粒状となり、ダイカストの際の固相率が高くとも流動性がよく、金型製品キャビティ内に充満させることが容易で、健全かつ品質の良好なダイカスト製品を

得ることができる。

【0020】上記において、合金溶湯を降温して鋳型へ鋳込む時の温度が、液相線の $-20^{\circ}\text{C}$ 未満では溶湯の流動性が悪くなりすぎて鋳型に鋳込むことができなく、また、液相線の $+10^{\circ}\text{C}$ 超えでは鋳造時に樹枝状晶が析出し、ダイカストの際に流動性が悪くなって健全なダイカスト製品が得られなくなる。

#### 【0021】

【実施例】Al-4mass%Si合金（液相線温度： $638^{\circ}\text{C}$ ）を取鍋内で $740^{\circ}\text{C}$ に加熱融解し、脱ガス及び非介在物を分離・除去後そのまま降温し、温度を種々変えて $60\text{mm}\phi \times 100\text{mm}$ のSUS 304製の筒状鋳型にそれぞれ供給し鋳造を試みた。

【0022】この際、鋳型に供給する時の温度は、

適合例1： $628^{\circ}\text{C}$ （液相線温度 $-10^{\circ}\text{C}$ ）

適合例2： $638^{\circ}\text{C}$ （液相線温度）

適合例3： $648^{\circ}\text{C}$ （液相線温度 $+10^{\circ}\text{C}$ ）

適合例4： $618^{\circ}\text{C}$ （液相線温度 $-20^{\circ}\text{C}$ ）

比較例1： $658^{\circ}\text{C}$ （液相線温度 $+20^{\circ}\text{C}$ ）

20 比較例2： $608^{\circ}\text{C}$ （液相線温度 $-30^{\circ}\text{C}$ ）

とした。

【0023】この結果、比較例2は流動性が悪く鋳込みができなかったが、その他の適合例1～4及び比較例1は全て正常な鋳造ができ、これらの冷塊素材にはガスの巻き込みや非金属介在物は認められず、また組織調査によると適合例1～4の冷塊素材は全て粒状晶であったのに対し、比較例1は樹枝状晶であった。

【0024】つぎに、適合例1～4及び比較例1の冷塊素材を、固相率：0.4（温度： $622^{\circ}\text{C}$ ）にそれぞれ再加熱し、 $3\text{mm} \times 100\text{mm} \times 150\text{mm}$ の製品キャビティを有する金型にダイカストしたところ、適合例1～4の素材を用いた場合は全て型全体に材料が充満し健全な製品が得られたのに対して、比較例1の素材を用いた場合は材料が型全体に充満せず健全な製品を得ることができなかった。

#### 【0025】

【発明の効果】この発明は、取鍋内で抜気除去及び非金属介在物を浮上・沈降分離させる温度域に一たん保持した合金溶湯を、そのまま降温させ、液相線に対し $-20^{\circ}\text{C}$ 以上、 $+10^{\circ}\text{C}$ 以下の温度域にて鋳型内に鋳込み凝固させてなる固液共存域ダイカスト用冷塊素材であって、この発明による冷塊素材は経済性に優れ、かつガスの巻き込み及び非金属介在物が少なく、半融状態におけるダイカスト時の流動性が良好で、ダイカスト製品の品質を大幅に向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】固液共存域ダイカストの説明図である。

【図2】(a)は、粒状の固相が網状に連結し、そのすき間に液相が存在し、全体として固体と同様の挙動をする半融状態を示す説明図である。（固相率：約0.7）

(b) は、粒状固相の網状の連結が切れて粒状固相が液相中に浮遊し全体として液体と同様の挙動をする状態を示す説明図である。(固相率：約0.7)

【図3】(a) は、樹枝状の固相が網状に連結しそのすき間に液相が存在し全体として固体と同様の挙動をする半融状態を示す説明図である。(固相率：約0.3)

(b) は、樹枝状固相の網状の連結が切れて樹枝状固相が液相中に浮遊し全体として液体と同様の挙動をする状態を示す説明図である。(固相率：約0.3)

【符号の説明】

- 1 固定盤
- 2 可動盤

3 固定金型

4 可動金型

5 製品キャビティ

6 ゲート

7 湯道

8 分流子

9 スリーブ

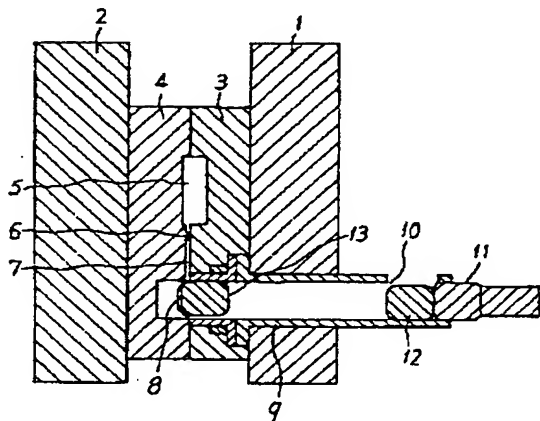
10 素材装入口

11 チップ

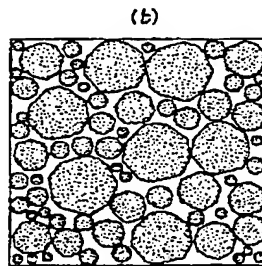
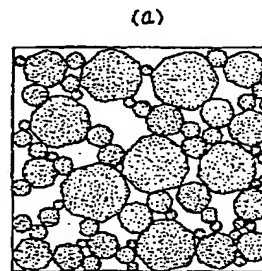
10 12 素材（装入した状態）

13 素材（分流子8に当る位置まで移動させた状態）

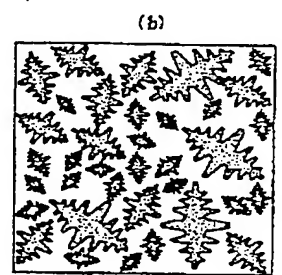
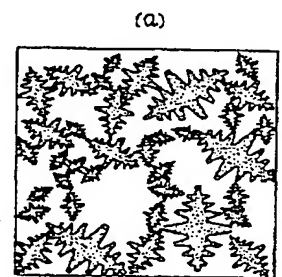
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 安堂 優一

千葉県千葉市中央区川崎町1番地 株式会  
社レオテック内